

# COMPTES RENDUS DE COLLOQUES

## La production primaire et secondaire des pâturages au Sahel

Colloque organisé à Bamako (29-31 janvier 1981) par l'Institut du Sahel, le projet P. P. S. (Production Primaire au Sahel), projet commun de l'Institut d'Economie Rurale, Mali et de l'Institut Agronomique de Wageningen, Hollande et l'I. L. C. A.-C. I. P. E. A. (Centre International pour l'Elevage en Afrique).

Commentaires par R. SAUVEL et G. BOUDET

Ce colloque a été ainsi mentionné dans *Marchés Tropicaux* (30.1.81) : « Ce n'est pas la sécheresse mais la carence en engrais azotés et en phosphore qui réduit la productivité des pâturages au Sahel... la production des terres du Sahel pourrait être multipliée par cinq grâce à un apport d'engrais. »

Quel enseignement nous apporte-t-il ?

Le programme de recherches P. P. S. a été établi afin de pouvoir juger de la qualité des pâturages et préciser leur capacité de charge, en vue d'améliorer leur productivité et la situation au Sahel.

Au lieu d'une approche phyto-écologique de l'écosystème sahélien focalisée sur la répartition des plantes et des ligneux en particulier, les chercheurs néerlandais ont préféré une démarche pluridisciplinaire orientée vers l'élaboration de modèles de simulation où la production de matières sèches des pâturages (production primaire) serait la résultante de la combinaison des éléments essentiels disponibles dans le sol : eau, azote et phosphore. Ce n'est pas l'eau mais plutôt la pauvreté des sols qui limiterait la production végétale au Sahel.

L'eau nécessaire aux plantes est apportée par les pluies. Selon l'intensité de la pluie et la nature du terrain (sablonneux, argileux ou limoneux) l'eau ruissellera ou s'infiltrera plus ou moins. Quant à l'eau infiltrée, une partie dépendant de la nature du terrain va être évaporée, une autre

partie va être transpirée par les plantes et contribuer à la production de matières sèches et le solde va être stocké dans le sol avec une utilisation ultérieure pour la prolongation de la croissance des plantes, plantes annuelles et surtout plantes vivaces et ligneuses. C'est pourquoi, il y a une certaine concurrence entre les éléments du tapis végétal. En condition d'équilibre, le couvert ligneux ne peut dépasser 5 p. 100 de recouvrement mais il augmente lorsque les possibilités de capture de l'eau sont favorables (terrains fracturés, terrains peu perméables à relief accidenté...).

L'eau transpirée ne représente pas plus de 10 à 15 p. 100 des pluies sahéliennes et 200 l d'eau transpirée à l'hectare ou 0,02 mm produira un kg de matières sèches. Ce rendement varie avec les plantes et leur système d'assimilation chlorophyllienne : 300 à 400 l par kg pour les plantes en C3 (légumineuses, espèces herbacées non graminéennes, riz et blé) contre 150 l pour les plantes en C4 (maïs et la plupart des graminées tropicales) et ceci explique qu'une culture de légumineuses produit généralement deux fois moins qu'une culture de graminées.

D'autre part, la plupart des graines de graminées ont une germination rapide à l'exception d'*Eragrostis tremula* et *Elionurus elegans* alors que les espèces herbacées non graminéennes ont une germination lente et que les légumineuses présentent un fort pourcentage de graines dures alliant ainsi les qualités opposées de rapidité et

de lenteur de germination. Aussi les caractéristiques du début de la saison des pluies vont-elles conditionner la composition floristique du couvert et sa productivité.

La connaissance des possibilités d'infiltration des principaux terrains (estimation par prélèvements de terres et séchage, avec des pluies d'intensité et de durée diverses) et leur répartition relative (sablonneux, argileux, limoneux), le relevé des particularités du déclenchement de la saison des pluies (pluviomètre enregistreur) et de la durée de la période pluvieuse, sont les éléments essentiels qui par cette méthode, précisent le rôle de l'eau dans la production de matières sèches.

Pour les chercheurs du P. P. S., le rôle de l'azote est primordial dans le mécanisme de production de la biomasse au Sahel et la pauvreté des sols en azote disponible fait qu'il n'y a en moyenne que 10 kg d'azote utilisable à l'hectare qui résulte du bilan entre un apport annuel estimé à  $0,0085 \times \text{Pluies mm}$  où interviennent l'action des bactéries, des algues, les légumineuses (environ 5 p. 100 du couvert), le recyclage partiel de la matière organique et les pertes par dénitrification et volatilisation. L'azote mobilisable va se diluer dans la biomasse produite suivant une teneur égale ou supérieure à 2 p. 100 jusqu'à une teneur d'environ 0,5 p. 100 correspondant à un minimum d'environ 3 p. 100 de matières azotées brutes dans un végétal vivant. Pour une pluviosité annuelle d'environ 100 mm de pluie, ce minimum n'est jamais atteint et le fourrage produit reste riche jusqu'en fin de croissance. Pour une pluviosité inférieure à 300 mm, le fourrage reste dans des limites acceptables et la pauvreté en azote ne bloque pas la production. Par contre, au-delà de 300 mm de pluies, tout apport d'azote améliorera la production.

Parallèlement, la teneur en *Phosphore* peut être un facteur limitant car le Phosphore disponible n'est que d'un kilogramme à l'hectare au Sahel. Son absence freine surtout les capacités de concurrence des légumineuses mais un rapport P/N inférieur à 0,04 dans les plantes est l'indice d'une carence en phosphore qui entraîne une réduction de la production, alors qu'un rapport supérieur à 0,15 est l'indice d'une pauvreté relative en azote.

Grâce à une approche pluridisciplinaire intégrant recherches sur le terrain et en station agromomique, analyses de laboratoire et expériences en phytotron et à une analyse approfondie du mécanisme de la production de biomasse au

Sahel, les chercheurs du P. P. S. ont clarifié bon nombre d'incertitudes concernant la production des pâturages et les variations interannuelles de leur composition floristique. Leurs résultats de recherches méritent d'être reconnus et diffusés afin de contribuer à la mise en place d'un système efficace de surveillance continue des ressources renouvelables du Sahel.

Doit-on dans ces conditions reconsidérer, toutes les normes utilisées jusqu'à présent pour estimer la capacité de charge des pâturages sahéliens et promouvoir des améliorations dans les systèmes de gestion ?

## 1. CAS DE LA BIOMASSE

LE HOUEROU et HOSTE (3) estiment la biomasse produite au Sahel à 2,5 kg/ha par millimètre de pluie et SICOT à 1 kg de M. S. pour 1 000 l ou 0,1 mm emmagasinée. En utilisant l'abaque établi par les chercheurs du P. P. S. qui tient compte de l'importance de l'infiltration (cf. Abaque) entre 100 et 400 mm, la proportion varie entre 2 et 6 kg par mm de pluie. Son utilisation était les approximations antérieures mais une plus grande précision supposerait de bien connaître la capacité d'infiltration des terrains considérés (fig. 1).

## 2. CAS DE LA CAPACITÉ DE CHARGE

Les chercheurs du P. P. S. adoptent des normes déjà utilisées : 50 p. 100 de la biomasse est considérée comme perdue au cours de la saison sèche et seul le tiers de la biomasse est supposé utilisable. Par ailleurs, il est tenu compte des aléas de pluviosité et la charge est calculée sur la production estimée en année sèche (P. 90 p. 100).

Cependant, la charge de saison sèche est évaluée à partir des seules ressources en azote de la production graminéenne d'où l'insistance sur la production d'azote et ceci pour satisfaire les besoins théoriques d'entretien, ce qui sous-entend la nécessité de maintenir au Sud du Sahel les feux traditionnels pour mettre les repousses à portée de la dent du bétail. Il y a là une certaine divergence avec les hypothèses admises généralement et en particulier par la plupart des agropastoralistes de l'I. E. M. V. T. Il y a peut-être, en cela, matière à discussion, à moins qu'une étude plus approfondie minimise la différence des conceptions entre ces deux approches.

Lorsqu'on estime la capacité de charge en

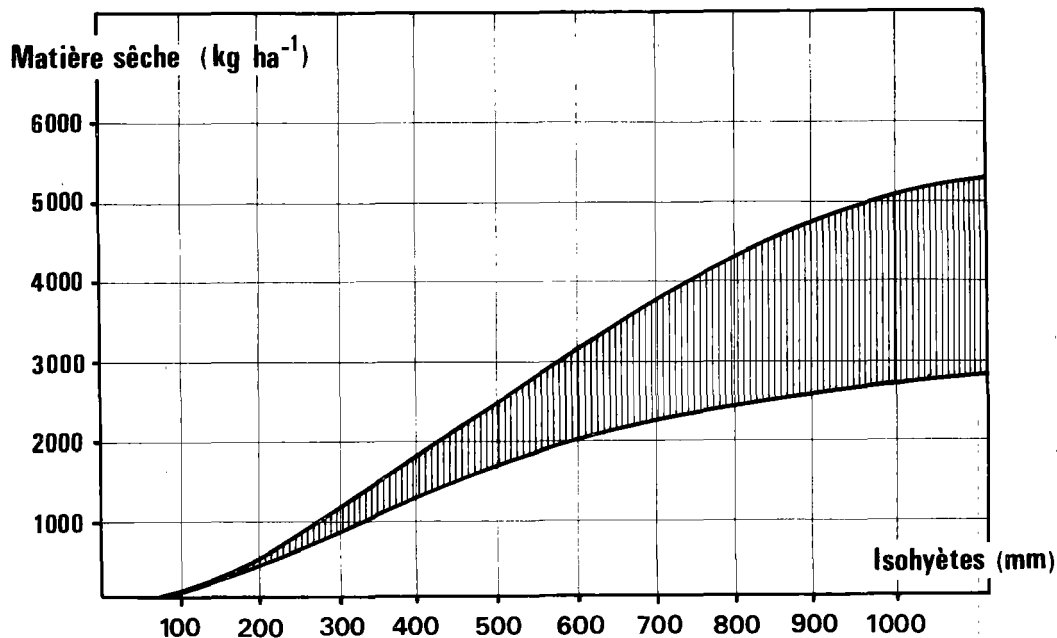


Fig. 1.

bétail d'un type de pâturage, on cherche à préciser la quantité maximale de bétail qu'il peut supporter sans dégradation irréversible, tout en assurant un entretien satisfaisant du bétail. Il en résulte que la technicité des éleveurs en gestion des pâturages va pouvoir jouer un grand rôle dans la recherche d'un équilibre entre la production fourragère disponible et le bétail consommateur. C'est déjà le cas dans l'utilisation traditionnelle du feu. C'est aussi celui de la transhumance entre des pâturages à potentialités différentes (espèces annuelles et vivaces, terrains secs et terrains mouilleux...).

D'autre part, les animaux ont-ils toujours le même rythme biologique et les mêmes besoins, ou s'adaptent-ils saisonnièrement à une ration moins équilibrée, d'un « apport alimentaire restreint » comme les troupeaux à productivité limitée, en période hivernale des régions tempérées (2).

Faut-il, par ailleurs ne considérer que l'azote apportée par les graminées alors qu'il y a 5 p. 100 de légumineuses dans la production végétale et qu'il y a 5 p. 100 au moins de ligneux. Ces ligneux produisent entre 20 et 60 kg de feuilles sans compter les inflorescences et les fruits. Ceci représente avec une consommation de 50 p. 100 en vert ou en sec (au sol), l'équivalent de 25 compléments azotés à l'hectare (le kg journalier de graines de coton préconisé par les nutritionnistes) et une charge habituelle d'un U. B. T. pour 7 ha

sous-entend donc une ration de complément pendant près de 6 mois de saison sèche. Il est vrai que les chercheurs du P. P. S. ont éliminé systématiquement ces ressources arguant du fait que ces matières azotées sont protégées par des tanins, à l'exception toutefois des Capparidacées. Certes la digestibilité dans la panse est ainsi réduite mais les protéines protégées par les tanins sont assimilées dans l'intestin grêle et ceci est peut-être, au contraire, une adaptation aux conditions drastiques du Sahel. Ceci mériterait une recherche plus approfondie plutôt que de conclure dès à présent. De plus, ce blocage de la fermentation de l'azote dans la panse peut certes limiter le processus de la digestibilité de la cellulose des aliments grossiers (pailles) par une limitation de la production de cellulase mais il s'avère que les bovins digèrent mieux que les ovins, la cellulose et l'hémicellulose (4) et seraient plus aptes à recycler l'azote métabolique.

Aussi, en attendant une nécessaire expérimentation complémentaire, semble-t-il préférable de ne pas trop s'appesantir sur ce dilemme relativement secondaire de la question. Mieux vaut estimer la charge dans une fourchette tenant compte de l'imprécision de la proportion consommée (1/2 ou 1/3) et de la précision relative de la quantité d'eau disponible pour les plantes et de contrôler ces approximations par des essais de charge en vraie grandeur dans les conditions naturelles de l'élevage bovin tel qu'il se présente au Sahel.

Mieux vaut rechercher en priorité des aménagements susceptibles de préserver le stock d'aliments fibreux et grossiers (lutte contre les feux) et de combler le déficit saisonnier en fourrages de qualité, par des rotations appropriées (la transhu-

mance étant une sorte de rotation traditionnelle à grande échelle), par des appoints de fourrages riches tels que résidus de récoltes, foin ou fourrages verts produits en sites favorables à des coûts restant acceptables.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BREMAN (H.), DJITEYE (M. A.), PENNING DE VRIES (F. W. T.), STROOSNIJDER (L.), DE WIT (C. T.) *et al.* La production primaire au Sahel éd. provisoire. 2 tomes, 10 chap. Bamako, Wageningen, C. A. B. O., 1980. 518 p.
2. JARRIGE (R.). Principes de la nutrition et de l'alimentation des ruminants, besoins alimentaires des animaux ; valeur nutritive des aliments. Versailles, I. N. R. A., 1978. (Actual. Scient. et agron.). 597 p.
3. LE HOUEROU (H. N.), HOSTE (C. H.). Rangeland production and annual rainfall relations in the mediterranean basin and in the african sahel-sudanian zone. *J. Range Mgmt.*, 1977, 30 (3) : 181-189.
4. PLAYNE (M. J.). Differences between cattle and sheep in their digestion and relative intake of a mature tropical grass hay. *Anim. feed. Sci. technol.*, Amsterdam, 1978 (3) : 41-49.
5. SICOT (M.). Déterminisme de la production et des immobilisations minérales de la strate herbacée des parcours naturels sahéliens ; A. C. C. lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta). Ouagadougou, O. R. S. T. O. M., 1979. 13 p.